FUNKSCHAU

München, 19. 5. 35
Nr. 21
Im Einzelabonn.
monatlich RM. —.60

Phot. Pressebild-Zentrale.

Die Ereignisse auf dem Gebiete des Fernsehens überstürzen sich. Dem eigentlichen Ziel des Fernsehens, der direkten Übertragung aktueller Ereignisse, rückt man immer näher. Bereits zweieinhalb Wochen nach dem Beginn des regelmäßigen Fernseh-Programmbetriebes nahm die Deutsche Reichspost einen Lichtstrahl-Abtastsender (vergl. FUNKSCHAU Nr. 18) zur unmittelbaren Übertragung von Personen in Betrieb. Und wieder nur drei Wochen später, am 30. April, unternahm die Reichs-Rundfunk-Gesellschaft auf dem Tempelhofer Feld den denkwürdigen Versuch, mit Hilfe ihres Fernseh-Übertragungswagens die erste unmittelbare Fernseh-Reportage — übrigens die erste auf der Welt — durchzuführen.

Zwei Verfahren nebeneinander.

Beide, Lichtstrahl-Abtastsender und Übertragungswagen, dienen zur direkten Übermittlung von aktuellen Ereignissen. Beide Verfahren haben ihre Vorteile wie Nachteile, so daß wohl jedes Verfahren künftighin nur für bestimmte Fälle Verwendung finden wird: Der Lichtstrahl-Abtastsender nimmt die Bildzerlegung unmittelbar vor, d. h. zwischen dem fernzusehenden Ereignis und der Sendung bzw. Empfang liegt keinerlei Zeitdifferenz; beim Fernseh-Übertragungswagen wird vom Ereignis zunächst ein Tonfilm aufgenommen und dieser nach sofortiger automatischer Entwicklung zur Sendung gebracht (daher auch die Bezeichnung „Zwischenfilmverfahren"), wobei zwischen Aufnahme und Sendung ein — allerdings kaum bemerkenswerter — Zeitunterschied von etwa fünfviertel Minuten liegt.

Das Bildfeld (die Aufnahmefläche) ist beim Lichtstrahl-Abtastsender verhältnismäßig klein, beim Übertragungswagen jedoch beliebig groß. Weiterhin ist der Lichtstrahl-Abtaster (wenigstens heute noch) an einen festen Aufstellungsort gebunden, das Zwischenfilmverfahren aber vollkommen ortsunabhängig. Für Ansagen, Vorträge und dergl., wenn es sich also um die Übertragung einer Einzelperson handelt, wird man dem Lichtstrahl-Abtastsender den Vorzug geben, dagegen kommt für sämtliche Außenübertragungen z. Zt. allein das Zwischenfilmverfahren, d. h. der Fernsehwagen in Frage.

Schon einmal war der Zwischenfilmwagen der RRG. praktisch im Betrieb, nämlich zur Funkausstellung 1934. Damals jedoch arbeitete man noch im Kurzschlußverfahren, bei dem der Übertragungswagen mit den Empfängern direkt durch Kabelleitungen verbunden war, während bei der

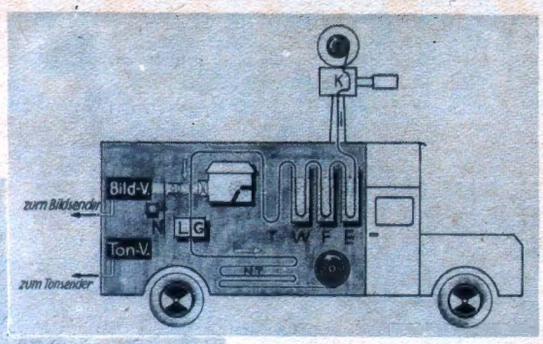
ersten Fernseh-Reportage

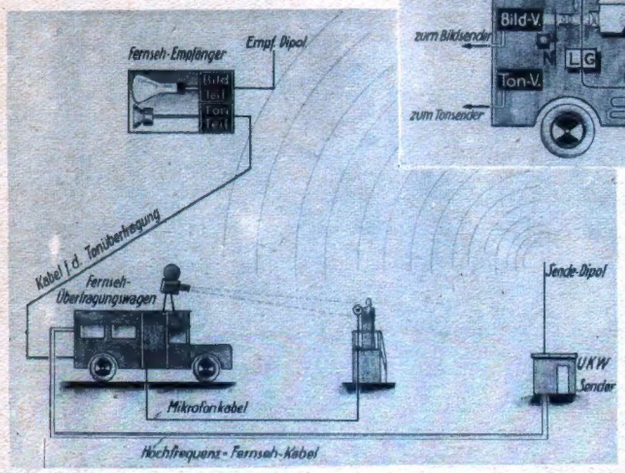
am 30. April das Bild bereits drahtlos empfangen wurde. Also ein sehr, sehr großer Fortschritt!

Die Bild- und Tonaufnahme sowie die Abtastung des Tonfilmstreifens besorgte der Fernseh-Übertragungswagen, der etwa 15 m vor der Rednertribüne aufgestellt war. Die Bildmodulation sowie die Synchronisierimpulse für den Gleichlauf zwischen Sender- und Empfänger brachte man vom Wagen aus

Eine ganze Fernsehstation auf Rädern. Die Tonfilmkamera auf dem Dach des Wagens ist versenkbar. Im Hintergrund rechts der Mast, an welchem die Antenne des Bildsenders befestigt wurde.
Phot. Herrnkind.

Ein Schema, das zeigt, wie der Fernseh-Übertragungswagen eingesetzt wird: Von ihm aus wird der eigentliche Sender für Bild bedient, ein Kabel läuft zum Tonsender (in diesem Versuchsfall zum Empfänger).
Zum Bild rechts: In 5/4 Sekunden ist der frisch aufgenommene Tonfilm sendebereit. Zeichnungen Donat.





über ein Spezial-Fernsehkabel zu dem hinter den Tribünen errichteten Bildsender. Dieser von Telefunken erbaute — transportable — Sender hatte eine Leistung von rund 10 Watt und arbeitete mit einer Wellenlänge von 7,2 m. Von der Endstufe führt ein Kabel zu der Sendeantenne, einem Dipol, der an einem hohen, die Tribünen weit überragenden Mast befestigt war.

An der etwa ½ km vom Aufnahmeort entfernten Empfangsstelle hatte die RRG. zwei Fernsehempfänger aufgestellt, von denen der eine an einer gewöhnlichen Vertikal-Hochantenne arbeitete und der zweite an einen Empfangsdipol angeschlossen war. (Im Verlaufe der Empfangsvorführung zeigte es sich dann, daß der Dipol weit bessere Ergebnisse lieferte.) Das drahtlos empfangene Bild wurde dem Superhet des Bildteiles zugeführt, während man den Ton vom Aufnahmewagen zum Empfänger direkt über Leitungen gab.

Diesen Weg zur Übertragung vom Reportageort zum Sender dürfte man voraussichtlich auch bei späteren Fernseh-Reportagen einschlagen, da die Weiterleitung der Tonschwingungen — selbst auf langen Kabelwegen — bis zum Tonsender nichts Außergewöhnliches bedeutet. Hingegen ist die Zuführung der Bildmodulation zum Bildsender bekanntlich mit erheblichen technischen Schwierigkeiten verknüpft. Auch in Zukunft wird man daher das Fernsehkabel-Netz lediglich auf die Verbindung weniger Großstädte beschränken.

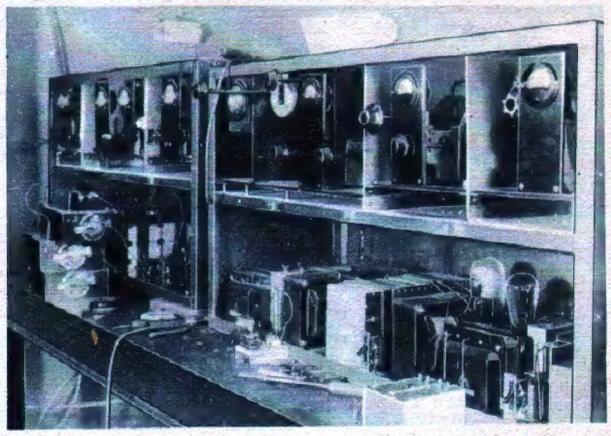
Nun gibt es aber einen Weg, das Fernsehkabel zu umgehen: Das ist die Zubringung der Bildmodulation zum Bildsender auf drahtlosem Wege durch eine ultrakurze Hilfswelle. In der Nähe des Übertragungswagens wird man einen 25—50-Watt-UKW.-Sender aufstellen, der, genau wie der Übertragungswagen, motorisiert werden könnte. Dieser Sender, der die vom Bildzerleger des Übertragungswagens kommende Bildmodulation erhält, wirkt also nur als Zwischen- oder „Relaissender" und hat allein den einen Zweck, die Bildzeichen zum Hauptsender zu bringen, wo man diese von der Trägerwelle des Relaissenders wieder abnimmt und der Trägerwelle des Hauptsenders aufprägt. Das kostspielige Fernsehkabel hätte man sich in diesem Falle also erspart. Leider ist, wie man weiß, die Reichweite der ultrakurzen Wellen sehr begrenzt, so daß man das Verfahren der Zwischensendung nur innerhalb des engeren Bezirkes des Hauptsenders anwenden kann.

Trotz der — infolge der Kürze der Zeit — reichlich provisorischen Aufstellung der Sende- und Empfangsapparaturen kamen Bild und Ton der vom Fernsehwagen vermittelten Reportage gut an, so daß man diese erste direkte Außen-Fernseh-Übertragung als vollauf gelungen bezeichnen darf. Jedenfalls sind wir damit in der Fernsehtechnik wieder einen großen Schritt vorwärts gekommen, und die RRG. kann auf ihre erste Fernseh-Reportage, deren technische Durchführung in den Händen von Dr.-Ing. Kirchstein lag, mit Recht stolz sein.

Zum Schluß noch ein paar Worte über

die technische Inneneinrichtung des Fernsehwagens.

Auf dem Dach des 3,5-t-Wagens ist die Tonfilmkamera K aufgebaut, die während der Fahrt umgelegt werden kann. Um allen Aufnahmeanforderungen entsprechen zu können, ist die Kamera mit äußerst lichtstarken (bis f : 1,8) und langbrennweitigen Objektiven ausgerüstet. Das Teleobjektiv besitzt z. B. eine Brennweite von 64 cm, so daß man in der Lage ist, sogar noch auf Entfernungen von 15—20 m Großaufnahmen herzustellen. Die Filmkassette enthält eine so große Menge von höchstempfindlichem Spezialfilm, daß eine ununterbrochene Aufnahmedauer von annähernd einer Stunde gewährleistet ist. Der Tonaufnahmeteil ist gleichfalls mit in der Kamera eingebaut. Im unmittelbaren Anschluß an die Bild- und Tonaufnahme läuft der Filmstreifen innerhalb des hohlen Stativfußes durch einen lichtdichten Kanal in das Wageninnere. Hier wird der Film zunächst durch das Entwicklerbad E gezogen, anschließend durch das Fixierbad F und zuletzt durch die Wässerung W, wobei jeder Vorgang nur eine Zeit von kaum 20 Sekunden beansprucht. Nach dem Verlassen des Wasserbades erfolgt die Vortrocknung (T) des Filmes, die gleichfalls nur ganz kurze Zeit dauert und lediglich so weit getrieben wird, daß der Film nicht mehr mit Wassertröpfchen behaftet ist. Bereits etwa 75 Sekunden nach der Aufnahme läuft das entwickelte Negativ — noch halb feucht — durch einen Spezial-Kinosender. Die Abtastung geschieht in gleicher Weise, wie wir sie in Heft 18 der FUNKSCHAU, Seite 138, bereits besprochen haben. Dabei wird die im Lichttongerät abgetastete Tonmodulation (photographierten Töne) in einem Tonverstärker verstärkt und über Kabel auf den Tonsender gegeben.



Ein Ultrakurzwellen-Fernsehsender. Rechts der eigentliche Sender, links der Modulationsteil. Dieser Sender mit 10 Watt Leistung war zur Fernsehreportage auf dem Tempelhofer Feld eingesetzt. Phot. Herrnkind.

Nach dem Passieren des Lichttongerätes erfolgt die vollständige Trocknung des Filmes und schließlich die Aufspulung als kopierfähiges Negativ. (Die Umkehrung des aufgenommenen und entwickelten Negatives in ein Positiv wird auf elektrischem Wege innerhalb der Verstärker vorgenommen.) Herrnkind.

Was ist und was wird?

Neben Fernsehen und Ultrakurzwelle fordert die Welt die Störbekämpfung. — Ja, tatsächlich die ganze Welt nahm den Kampf gegen die Rundfunkstörungen auf, am gründlichsten wohl Deutschland. Die Reichspost bildet besondere Beamte zur Störbekämpfung aus, denen Kraftwagen zur Verfügung stehen, ausgerüstet mit den modernsten Such- und Meßgeräten. Das Bild eines solchen Wagens veröffentlichten wir erst kürzlich. Neuerdings ist es diesen Beamten sogar erlaubt, Entstörungsmittel zu Versuchszwecken vorübergehend anzubringen, so daß sich Störer und Gestörter unmittelbar von der Wirkung überzeugen können. Von größter Bedeutung aber wird das bald zu erwartende Störschutzgesetz werden, welches die dem gesunden Volksempfinden selbstverständliche Entstörung endlich gesetzmäßig unterbaut.

Interessant mag in diesem Zusammenhang sein, daß kürzlich in Österreich neue Vorschriften erschienen sind, die es verbieten, daß ab 1. Juli ds. Js. noch irgendwelches ungeschützte elektrische Gerät hergestellt wird. Die Entstörung braucht allerdings nur so weitgehend zu sein, daß „bei Empfang des am Empfangsort wirksamsten inländischen Rundspruchsenders am Anbringungsort der Antenne keine unzulässigen Störgeräusche verursacht werden".

Aber der Rundfunk packt das Problem der Empfangsverbesserung nicht nur bei seinen Widersachern an, er arbeitet auch an sich selbst unermüdlich weiter, um immer höhere Wiedergabequalität zu erreichen. Über den „Wuchtsteigerer" — oder wie soll man ihn nennen? —, eine Einrichtung, die mit Sicherheit kommen wird, berichtet die FUNKSCHAU in diesem Heft. Im nächsten wird sie zeigen, was hinter dem Schlagwort „Breitband-Verstärker", von dem man jetzt so viel hört, an bemerkenswerten Tatsachen steckt.

Wieder ein Schritt zu höherer Klangtreue

Künftige Empfänger bescheren uns die Dynamik-Verstärkung

Unser Lautsprecherempfang ist im Grunde genommen doch noch recht dürftig — bei allem Fortschritt, den die letzte Zeit brachte. Denn genügt es, wenn wir hohe und tiefe Töne vollkommen wiedergeben können, das allein schon eine Bedingung, der durchschnittliche Empfänger heute kaum nachkommen? Genügt es, wenn wir nicht nur Sprache, sondern auch Orchesterklang in ursprünglicher Lautstärke wiedergeben können? — Dabei wissen wir alle, daß ein großes Orchester im Wohnraum unerträglich wäre, so daß wir schon hier an Grenzen stoßen, die — gewöhnlichen Rundfunkempfang vorausgesetzt — für immer unüberschreitbar sein werden. Wir müssen uns daran gewöhnen, in diesem Punkte Kompromisse zu schließen, denn auch der Sender ist zu solchen Kompromissen gezwungen. Auch er vermag es nicht, die höchsten Töne auszustrahlen, weil er sonst seine Nachbarsender stören würde. Vor allem aber kann er eines nicht: Er kann nicht die großen Lautstärkeunterschiede voll beherrschen, welche Originalmusik, zumal Orchestermusik, aufweist und worin die Kraft ihrer Sprache vor allem begründet liegt.

Wir stoßen überall an Grenzen, aber wir wollen doch innerhalb dieser Grenzen alle Mittel, die uns zur Verfügung stehen, erschöpfen. — Was den Tonumfang anlangt: Hier haben wir alle Möglichkeiten grundsätzlich ausgenützt. Es kann sich nur noch darum handeln, sie praktisch in unseren Empfängern und Lautsprechern zu verwirklichen, und das ist zunächst eine Frage des Preises. Daher werden wir hier nur schrittweise zum Äußersten vordringen können, jedes Jahr wird uns etwas weiter bringen.

Was die Originallautstärke anlangt: Hier sind die Schwierigkeiten prinzipiell wohl am geringsten, denn ich kann ja verstärken, so sehr ich will — aber meine Ohren werden es nicht ertragen. Wir sprachen oben schon davon. Es geht eben nicht an, ein 50 Mann starkes Orchester in unsere vier Wände einzusperren. Vielleicht liegt hier ein Grund, warum von aller Musik im Rundfunk Solo-Instrumente und Kammermusik — schon ihrem Namen nach so recht eine Musik zwischen vier Wänden — so natürlich kommen.

Und schließlich die Lautstärkeunterschiede: Damit liegt es im argen. Im Orchester ist das Fortissimo viele tausendmal stärker als das Piano, aber der Mann am Sender muß beim Piano „aufdrehen", damit auch weit entfernte Hörer noch etwas vernehmen, er muß beim Fortissimo umgekehrt „zudrehen", damit der Sender nicht übersteuert wird, was sagen will: damit der Sender nicht namenlos verzerrt, ohne uns doch tatsächlich sehr viel mehr geben zu können an Lautstärke. (Denn nur ein Schelm gibt mehr, als er hat.)

Man könnte hier einwerfen: So baut stärkere Sender! Aber man vergäße dabei, daß der stärkere Sender dann doch vor allem in größerer Entfernung gehört werden will und man vergäße besonders, daß starke Sender unverhältnismäßig viel Geld kosten. Überall in der Technik stoßen wir irgendwann einmal auf die Frage der Wirtschaftlichkeit, die unseren idealen Forderungen praktische Grenzen setzt.

Doch eröffnet uns in diesem Punkt der Empfänger selbst Möglichkeiten, trotz der Begrenztheit beim Sender. Denn grundsätzlich sind die Lautstärkeunterschiede in der übertragenen Musik ja vorhanden, sie sind nur nicht genügend. Können wir sie vielleicht künstlich vergrößern, ähnlich wie wir auch die absolute Lautstärke beliebig vergrößern können, soweit wir bereit sind, das Geld dafür auszugeben? — Es ist ja beide Male anders, als wenn es sich um den Tonumfang dreht: Hierbei kann der Empfänger von sich aus nichts bessern, denn was ihm der Sender nicht gibt, kann er nicht von irgendwoher dazutun. Die Grenzen sind ihm gesetzt ausschließlich durch den Sender selbst, der seinerseits wieder, wie wir sahen, gewisse Grenzen nicht überschreiten darf.

Die Vergrößerung der dynamischen Unterschiede am Empfänger erscheint höchst aussichtsreich: Wir würden von dem gleichen Orchesterstück, das heute eben so dahin plätschert, einen unvergleichlich wuchtigeren Eindruck erhalten; was piano sein soll, würde wirklich piano sein, was aber mit Pauken und Trompeten daherkommen soll, würde uns wirklich erschüttern, wie es der Komponist gewollt hat — vorausgesetzt, daß Empfänger und Lautsprecher diese höchste Lautstärke herzugeben vermögen.

Stecken wir unsere Forderungen auch nicht ganz so hoch, so bleibt doch immer noch genügend Wünschenswertes übrig. Und ohne Zweifel werden schon die kommenden Rundfunkgeräte zum Teil auf diese unsere Wünsche Rücksicht nehmen: Man wird Schaltungen verwirklichen, welche die Lautstärkeunterschiede steigern. Namen für solche Schaltungen sind schwer zu finden: „Dynamik-Verstärkung", „Wuchtsteigerer", vielleicht auch „Wuchter" — wer weiß, was uns die Propaganda bescheren wird. Jedenfalls dürfen wir aut dieses noch namenlose Ding hoffen, freilich nur für Spitzengeräte, denn es ist uns wohl nun klar geworden, daß die ganze Sache keinen Zweck hat, wenn die Höchstlautstärke nicht ein gewisses Maß erreicht, wofür wir natürlich entsprechend bezahlen müssen.

Nun kommen da noch zwei Fragen mit herein, die deshalb sehr interessant zu betrachten sind, weil sie wieder einmal zeigen, wie sehr in der Technik das eine vom andern abhängt und wie sehr eine an sich vielleicht gewaltige Weiterentwicklung auf einem Teilgebiet in ihrer Gesamtbedeutung gemindert werden kann, wenn nicht das ganze Problem im Zusammenhang gefördert wird.

Auf die eine dieser Fragen stießen wir selbst gelegentlich der Wiedergabe einer Opernübertragung; es war da, wie es oft bei solchen Veranstaltungen geht: Der Mann, der das Piano anzuheben und das Forte abzudämpfen hat aus den oben genannten Gründen, übersah des öfteren aus ungenügender Kenntnis der Partitur das plötzlich einsetzende Forte. Er ging erst nach dem ersten kräftigen Paukenschlag zurück, dann allerdings in übergroßer Vorsicht so weit, daß jetzt die größte Kraft des Orchesters leiser tönte als vorher die zarte Kantilene des Zwischenspiels. Der Mann hat sicherlich falsch gehandelt und die Folgen für den musikalischen Zuhörer waren auch dementsprechend unerfreulich. Aber immerhin kann so etwas mal passieren. — Doch stellen Sie sich jetzt vor, Sie hätten in Ihrem Empfänger noch einen Wuchtsteigerer darin! Da müßte sich ja die Geschichte in noch viel stärkerem Maße auswirken und was herauskäme, wäre eine total unsinnige Musik. Wir müßten also erst einmal den Regelmann schulen oder durch eine automatische Vorrichtung ersetzen. — Die andere Frage: Lokalstörungen — Sie wissen schon: Krachen, Prasseln usw., diese angenehmen Geräusche, welche oft sekundenlang alles andere übertönen. Auch diese Geräusche müßten in einem Empfänger mit Wuchtsteigerer noch viel, viel stärker kommen als heute, sofern sie ursprünglich schon stärker sind als die Musik selbst, was ja leider oft der Fall ist. Woraus sich ergibt, daß der Wuchtsteigerer große Verbreitung nur finden kann, wenn erst die Entstörung weitgehend durchgeführt ist. —er.

Mit dem Lautsprecher ins Grüne

Ja ja, so sehr haben wir uns an den Rundfunk gewöhnt, daß wir ihn auch zur Kaffeestunde im Garten nicht entbehren wollen — und am Sonntag schon gar nicht, da muß der Radio mit in die Laubenkolonie. „Da ist man dann froh, ‚nur' einen Batterieempfänger zu haben, nicht wahr, Herr Schulze?", so meint Herr Müller etwas spöttisch. Und Herr Schulze d'rauf: „Meinen Sie! Wir haben auch Lichtanschluß in der Laube." Er vergißt nur hinzuzusetzen, daß er an seinem Netzempfänger ganz anders zu schleppen hat, wie Herr Müller an seinem Batteriegerät, wenn er ihn transportieren will. Die Batterien kann der ohnedies in seiner Laube stehen lassen die paar Tage der Woche. — Und was die Antenne betrifft, da ist Müller und Schulze gleich günstig daran, seitdem die deutschen Sender so stark geworden sind. Es tun's wirklich ein paar Meter Draht, um die schönste Kaffeemusik vom „Heimatsender" zu fischen.

Soweit wissen Herr Müller und Herr Schulze also Bescheid — es geht alles glatt wie zu Hause. Nun aber kommt Herr Meier. Der hat keine Laube, dafür den schönsten Garten vor seinem Haus. Und als schlauer Mann hat er sich neben seiner Spezial-Ruhebank einen Lichtanschluß machen lassen; das war nicht sehr billig, aber er hat, was er will: Musik im Garten aus aller Herren Länder — er braucht nur am Radio zu drehen („Antenne natürlich prima", sagt Herr Meier).

Lassen wir ihn bei seinem Radio sitzen, diesen Herrn Meier, irgendwann einmal kommt er doch darauf, daß es eigentlich gemütlicher wäre, sich nur einen Sender einzustellen, den nächstgelegenen nämlich, der die beste Wiedergabe bringt, und dabei zu bleiben. „Drehen" kann man dann wieder abends beim Lampenschein im Zimmer.

„Aber dann hätte ich mir ja meinen Lichtanschluß ganz umsonst machen lassen?" So Herr Meier. Damit hat er freilich recht, beschauliche Radiomusik kann man sich einfacher und billiger verschaffen, als nach seiner Methode. Man braucht ja nur einfache Doppellitze in der nötigen Länge und einen zweiten Lautsprecher, sofern man nicht ein unkombiniertes Gerät besitzt — womit Herrn Meier wiederum einmal der Vorteil des unkombinierten Geräts recht klar vor Augen tritt.

Wir sagten eben: „Einfache Litze". D. h.: Die billigste tut es, aber Litze muß es sein. Mit Draht ärgern wir uns zu Tode, er biegt sich immer dahin, wohin wir ihn nicht haben wollen und bricht gar zu leicht ab. Also Litze; an ihr eines Ende kommt ein Doppelstecker und der vertritt die Stelle des Lautsprechersteckers am Empfangsgerät oder er wird in die daran befindlichen Buchsen „2. Lautsprecher" gesteckt. Das andere Ende der Litze im

Garten draußen erhält eine Dose. Kupplung und dahinein ſtecken wir den Lautſprecher. Fertig. Der Empfänger bleibt ſchön zu Hauſe an ſicherem Ort.

Wie weit darf man mit dem Lautſprecher weggehen? — So weit man will. Grenzen ſind nur geſetzt durch die Klangverfärbung, die eintritt, wenn die Litze einmal an die 30 m lang wird. Wir müſſen dann, um gewohnte Wiedergabe zu erhalten, die Tonblende ſchon ganz auf „Hell" ſtellen. Das iſt aber auch alles. — Und wer noch Fragen dazu hat, der ſchreibt natürlich an die FUNKSCHAU.

Das iſt Radio

30. Die Stufe, in der die Niederfrequenz von der Hochfrequenz getrennt wird.

Dieſe Stufe iſt es, welche den eigentlichen Empfang vermittelt, während alle anderen Stufen nur verſtärken. Sie iſt uns übrigens längſt nicht mehr unbekannt und in den Nummern 25 und 26 der Aufſatzfolge „Das iſt Radio" ſchon einmal begegnet (ſiehe vor allem Seite 85 links unten). Wir nannten ſie damals Audionſtufe oder Empfangsgleichrichterſtufe. Heute wollen wir die Bekanntſchaft mit ihr vertiefen.

Damit das recht zwanglos geſchehen kann, muß hier etwas vorausgeſchickt werden: In Nr. 25 war für unſere Empfangsgleichrichterſtufe eine Röhre vorgeſehen. Die Sache geht aber auch ohne Röhre! An deren Stelle läßt ſich beiſpielsweiſe ein Detektor oder ein ſog. Metallgleichrichter verwenden.

Tonabnahme durch einſeitige Unterdrückung des Hochfrequenzſtromes.

Wenn wir die Gleichrichterſtufe verſtehen wollen, ſo müſſen wir uns vergegenwärtigen, in welcher Form die Töne in der Hochfrequenz enthalten ſind. Wie es damit ſteht, wurde in Nr. 29 dieſer Folge ausführlich beſprochen. In den erſten beiden der dort gezeigten Bilder wird deutlich zum Ausdruck gebracht, daß die Töne in Form von Schwankungen der Stärke der Hochfrequenzſpannung vorhanden ſind. Offenbar beſteht die Aufgabe der Gleichrichterſtufe darin, dieſen Schwankungen irgendwie zu folgen, die Hochfrequenz ſelbſt aber unberückſichtigt zu laſſen.

Das erſte Bild unſeres heutigen Aufſatzes deutet eine Möglichkeit hiezu an: Wir ſperren den Hochfrequenzſtrom in der einen ſeiner zwei Richtungen. Einſeitige Sperrung des Hochfrequenzſtromes bedeutet in unſerem Bild, daß die eine Hälfte der Hochfrequenzkurve — z. B. die untere Hälfte — abgeſchnitten wird.

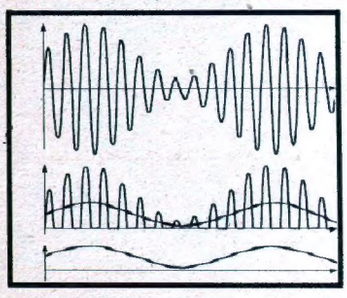


Abb. 1. Oben die modulierte (tongeprägte) Hochfrequenz. Wir erkennen, daß der Mittelwert dieſer noch unverſehrten Hochfrequenz null iſt und deshalb nicht ſchwanken kann.
Wenn man die eine Hälfte der Hochfrequenz unterdrückt (unteres Bild), ſo ſchwankt der Mittelwert der reſtlichen Hochfrequenzhälfte im Takt der Schallwellen.
Ganz unten iſt der ſchwankende Durchſchnittswert geſondert herausgezeichnet.

Der Durchſchnittswert der reſtlichen Hälfte ſchwankt dann genau ſo, wie das dem urſprünglich eingeprägten Ton entſpricht. Wenn wir die Hochfrequenzſchwankungen der reſtlichen Hälfte nun noch — etwa mittels eines Kondenſators — abſieben, dann bleibt der im Rhythmus der Töne ſchwankende Durchſchnittswert allein übrig, alſo gerade das, was wir brauchen.

Wer ſich mit den Kurvenbildern nicht befreunden mag, für den habe ich den Hochfrequenzſtrom nochmal im Film dargeſtellt. Abb. 2 ſagt alles nähere. Wem auch dieſe Darſtellungsart noch nicht aufſchlußreich genug iſt, dem ſei empfohlen, in FUNKSCHAU 1933, Heft 49, Seite 388, nachzuleſen. Dort iſt das Weſen der Gleichrichtung von einer dritten Seite aus beleuchtet.

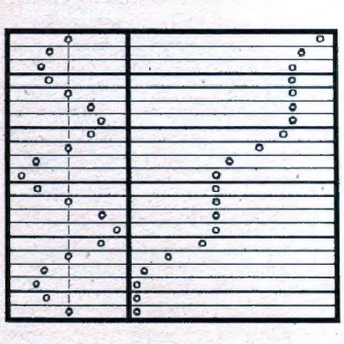


Abb. 2. Zeitlupenaufnahme von Strömen. Jeder der waagerechten Streifen verdeutlicht die gleiche Strombahn, nur immer in einem anderen Augenblick. Die von oben nach unten aufeinanderfolgenden Streifen gehören zu aufeinander folgenden Augenblicken. Von den Elektronen in der Strombahn iſt der Überſichtlichkeit halber jeweils nur ein einziges gezeichnet. Der linke Bildſtreifen gehört zu einem vollſtändigen Hochfrequenzſtrom. Wir ſehen, daß hier jedes Elektron um ſtets dieſelbe Mittellage hin und her pendelt.
Der rechte Bildſtreifen entſpricht einem einſeitig geſperrten Hochfrequenzſtrom (geſperrt iſt hier die Bewegung nach rechts). Wir erkennen, daß eine Bewegung nur erfolgt, wenn dieſe nach links geht. Sobald ſich die Bewegungsrichtung im linken Bildteil umkehrt, beginnt im rechten Bildteil der Stillſtand.

Wie man den Hochfrequenzſtrom einſeitig unterdrücken kann — Detektoren.

Wir denken daran, daß der Hochfrequenzſtrom in einer längs des Drahtes vor- und zurückgehenden Elektronenbewegung beſteht (vergl. Nr. 2 dieſer Folge). Wir könnten uns vorſtellen, daß in den Elektronenweg eine Klappe eingebaut würde, die nur einſeitig aufgeht (Abb. 3). Dieſe Klappe ließe die Elektronen alſo nur einſeitig durch. Leider ſind die Elektronen aber ſehr klein. Außerdem iſt der bei ihrer Hin- und Her-Bewegung zurückgelegte Weg nur ſehr kurz. Das macht die Anwendung einer Klappe unmöglich. Wir können jedoch ein ſolches Ventil ſehr einfach haben, wenn wir beiſpielsweiſe ein Stückchen Bleiglanzkriſtall nehmen und darauf ein Stückchen Graphit aus einem Bleiſtift loſe ſetzen. Die auf dieſe Weiſe entſtehende kleine Berührungsſtelle zwiſchen Bleiglanz und Graphit wirkt elektriſch genau ſo wie unſere grob mechaniſche Klappe: Durch dieſe Berührungsſtelle kommen die Elektronen nur in einer Richtung hindurch. Nach der anderen Richtung iſt ihnen der Weg verſperrt.

Praktiſche Anwendung findet ſolche Ventilwirkung in den bekannten Kriſtalldetektoren, die vor allem zu Anfang der Rundfunkzeit eine große Rolle ſpielten. Ob man nun gerade Bleiglanz und Graphit verwendet, ſpielt für die Wirkung keine ausſchlaggebende Rolle, man hat ſchon alle möglichen Materialzuſammenſtellungen durchprobiert. Dabei haben ſich als beſonders gut bewährt Bleiglanz in Berührung mit einer feinen Silberſpitze, ähnlich Tellur mit Zinkit. Für die Praxis kommt es übrigens nicht nur auf die beiden Stoffe an, die die Berührungsſtelle zu bilden haben, faſt ebenſo wichtig iſt, 1. daß man den Druck, mit dem die Berührung erfolgt, fein regeln kann, 2. daß ſich die Berührungsſtelle, wenn ſie ihre Wirkſamkeit verloren hat, leicht auswechſeln läßt, und 3. daß ſchließlich die ganze Anordnung trotz der leichten Berührung gegen mechaniſche Stöße nicht allzu empfindlich iſt. Im Streben, dieſe Forderungen möglichſt weitgehend zu erfüllen, entſtanden zahlreiche Ausführungen von Detektoren.

Die heutigen kleinen Spezial-Gleichrichter für Hochfrequenz ſind — wie in FUNKSCHAU 1935, Heft 2, S. 10 ausgeführt — ein Abkömmling jener Detektoren.

— Zweipolröhre.

Wir erinnern uns an Nr. 12 dieſer Folge. Dort wurde gezeigt, daß jede Röhre einen Sprühpol (eine Kathode) und einen Fangpol (eine Anode) beſitzt. Der Sprühpol ſprüht Elektronen aus. Dieſe werden, falls der Fangpol poſitiv gegenüber dem Sprühpol iſt, vom Fangpol aufgefangen. Jedesmal alſo, wenn der Fangpol poſitiv iſt, gehen Elektronen in der Röhre vom Sprühpol nach

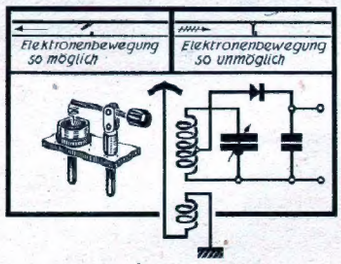


Abb. 3. Oben: Einſeitige Sperrung durch eine Klappe.
Unten links ein Detektor mit zwei Steckerſtiften. Der rechte Stift ſteht mit einer feinen Silberdraht-Spirale in Verbindung. Mit dem anderen Stift iſt eine Metall-Pfanne verſchraubt, in der ſich z. B. Bleiglanz befindet.
Unten rechts die Schaltung für ein Detektorgerät. Wir ſehen Antenne und Erde, die Antennenſpule und den Schwingkreis. Der Detektor ſelbſt iſt durch ein ſchwarzes Dreieck mit Querſtrich dargeſtellt.

Nebenverdienſt

durch Werbung von neuen Funkſchauabonnenten - das iſt eine Leichtigkeit. Denn:

„Die FUNKSCHAU iſt das Brauchbarſte und Klarſte, leicht Verſtändlichſte, was ich an Radioliteratur kenne. Ich beglückwünſche Sie zu dem Heft. Ich werde für Ihre Sache werben."

So ſchreibt P. Rühl, Techniker, Aachen, Auguſtinerbach 3. - Alſo friſch ans Werk!

Wir vergüten für jeden unſerem Verlag direkt gemeldeten Abonnenten, der ſich auf wenigſtens 1/2 Jahr verpflichtet, dem Werbenden eine Prämie von RM. -70, die nach 6 Wochen zur Auszahlung gelangt.

Meldungen an den Verlag, München NW 2, Karlſtraße 21.

dem Fangpol über. Jedesmal aber, wenn der Fangpol negativ iſt, werden die vom Sprühpol ausgeſprühten Elektronen dorthin zurückgedrängt, ſo daß in dieſem Fall ein Elektronenübergang in der Röhre nicht zuſtandekommen kann.

Die Röhre in ihrer einfachſten Form, die Zweipolröhre, die nur mit Sprühpol und Fangpol ausgerüſtet iſt, ſtellt alſo ebenfalls ein wirkſames Ventil dar. Ihre Wirkſamkeit iſt inſofern ſogar noch höher als die eines Detektors oder Metallgleichrichters, als die Röhre — im Gegenſatz zu den anderen Ventilen — in der einen Richtung wirklich völlig ſperrt. Dafür hat die Röhre aber den Nachteil, daß ſie nur in großen Empfängern verwendet werden kann, in denen man zur Verſtärkung über genügend viele Röhren verfügt. Für ſolche Empfänger kann man deshalb ruhig auf eine Verſtärkung innerhalb der Gleichrichterſtufe verzichten. Anders ſteht die Sache bei ganz kleinen Geräten, bei Geräten, die mit nur zwei oder drei Röhren beſtückt ſind. Hier muß jede Stufe ihren Teil zur Geſamtverſtärkung mit beitragen, hier muß alſo auch die Gleichrichterſtufe verſtärken. Um das zu ermöglichen, ſind wir genötigt, für die Ventilwirkung eine Röhre mit Gitter zu verwenden. Wie ſolche Röhren arbeiten, werden wir das nächſte Mal erfahren.

Die Punkte, die wir uns diesmal merken wollen:

1. Die Hochfrequenz-Gleichrichterſtufe enthält als wichtigſten Beſtandteil ein elektriſches Ventil. Dieſes ſperrt den Strom in der einen Richtung, während es ihn in der anderen Richtung durchläßt.
2. Als elektriſches Ventil dient ein Detektor, ein Hochfrequenz-Metallgleichrichter oder eine Röhre.
3. Für große Geräte verwendet man heute vorzugsweiſe Röhren, die nur Sprühpol und Fangpol beſitzen. Für kleine Geräte hingegen kommen auch in der Empfangsgleichrichterſtufe Röhren mit Gitter zur Anwendung, da dieſe Stufe hier mit zur Verſtärkung beitragen muß. F. Bergtold.

Tonempfänger für Ultrakurzwellen

Die besten Schaltungen und ihre Werte

Wenn auch vorläufig nur in Berlin ein Ultrakurzwellenſender ſteht, der im Umkreis von etwa 50 km empfangen werden kann, ſo iſt es doch nötig, ſich ſchon jetzt etwas näher mit Empfängern und Empfangsſchaltungen für die Ultrakurze zu befaſſen, da in abſehbarer Zeit ganz Deutſchland mit Sendern für ultrakurze Wellen verſehen ſein wird. Nur ſo kann ja an ein allgemeines, verbreitetes Fernſehen gedacht werden.

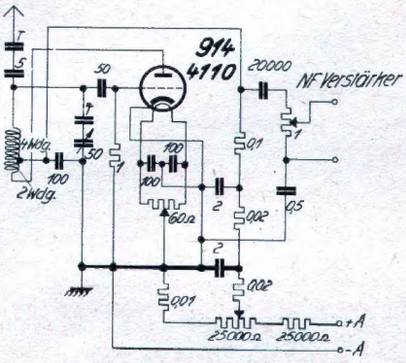


Abb. 1. Schaltung eines gewöhnlichen UKW-Rückkopplungs-Audions als Vorſatzgerät vor NF.-Verſtärker.

Der Bildempfang wird beim Fernſeh-Rundfunk mit Überlagerungsempfängern ausgeführt, deren Selbſtbau infolge der großen Modulationsbreite nicht einfach iſt; er bedingt außerdem das Vorhandenſein verſchiedener Spezialteile, die ſich bisher nicht im Handel befinden. Der Empfang der UKW.-Tonſendung iſt aber ſchon heute jedem Baſtler möglich, denn hierfür genügt ein Rückkopplungsempfänger, der ſchaltungsmäßig dem Rundfunk-Rückkopplungsaudion ſehr nahe kommt. Neben dem einfachen Rückkopplungsaudion verwendet man außerdem Geräte, die nach dem Superregenerativprinzip gebaut ſind, alſo eine Pendelrückkopplung enthalten, und ſchließlich auch ſolche, die von dem Reflexprinzip Gebrauch machen.

Der Bau von UKW.-Ton-Empfängern iſt nicht ſchwierig, ſofern man ſich mit einigen Grundbegriffen genau vertraut macht. So iſt es notwendig, ſo

verluſtarm wie überhaupt möglich

zu bauen. Zwar braucht man nicht gleich den Sockel von den Röhren zu nehmen und dieſe an ihren Zuleitungsdrähten aufzuhängen; wohl aber iſt es erforderlich, im Schwingkreis hochwertigſte Iſolierſtoffe — natürlich Keramik — zu verwenden, die Leitungen überall ſo kurz wie möglich zu halten (lange Leitungen bringen nicht nur größere Verluſte, ſondern beeinfluſſen auch die Abſtimmung in hohem Maße) und Maßnahmen zu treffen, daß ſich die Handkapazität nicht ungünſtig auswirken kann.

Von beſonderem Intereſſe iſt auch die Antennenfrage; es hat ſich als vorteilhaft erwieſen, verhältnismäßig lange Antennen — d. h. gewöhnliche Rundfunkantennen, denn dieſe ſind für die ultrakurze Welle bereits ſehr lang — zu benutzen und die Ankopplung der Antenne an den erſten Schwingkreis möglichſt loſe — durch eine Kapazität von weniger als 5 cm — vorzunehmen.

Die einfachſte UKW.-Empfangsſchaltung ſtellt das Rückkopplungsaudion der Abb. 1 dar, das man zweckmäßig — wie hier geſchehen — als Vorſatzgerät aufbaut, deſſen Ausgangsbuchſen man mit den Tonabnehmerbuchſen eines vorhandenen Rundfunkempfängers verbindet. Die Spule iſt aus 2 mm ſtarkem Kupferdraht auf einen keramiſchen Spulenkörper von 30 mm Durchmeſſer gewickelt. Mit dem Drehkondenſator von 50 cm liegt ein Trimmer in Reihe, der ſich zwiſchen etwa 8 und 80 cm verändern läßt; durch entſprechende Einſtellung des Trimmers, durch den ja der Veränderungsbereich der Abſtimm-Kapazität ſtark verkleinert wird, läßt ſich das Gerät ſo einregeln, daß der UKW.-Sender ſehr „breit kommt", ſo daß feine genaue Abſtimmung keine Schwierigkeiten macht. Man kann durch Verſtellen des Trimmers außerdem erreichen, daß der Sender an beliebiger Stelle des Abſtimmkondenſator-Drehbereiches liegt; man wird den Sender, um eine leichte Einſtellung zu erhalten, zweckmäßig in die Mitte legen. Die Ankopplung der Antenne erfolgt durch einen ſelbſtgebauten Trimmer T, den man erhält, wenn man zwei Belegungen von etwa Pfennigſtück-Größe ſo montiert, daß die eine gegen die andere bis auf etwa 1 mm Abſtand verſchoben werden kann. An Stelle des Trimmers kann man aber auch einen weiteren Kondenſator von 5 oder 3 cm (Calan-Röhrchen-Kondenſator) verwenden. Die Einſtellung der Rückkopplung erfolgt an dem Spannungsteiler von 25 000 Ω, während man an dem von 1 MΩ die dem NF.-Verſtärker zuzuführende Sprach-Wechſelſpannung abgreift und auf dieſe Weiſe eine Lautſtärkeregelung vornimmt.

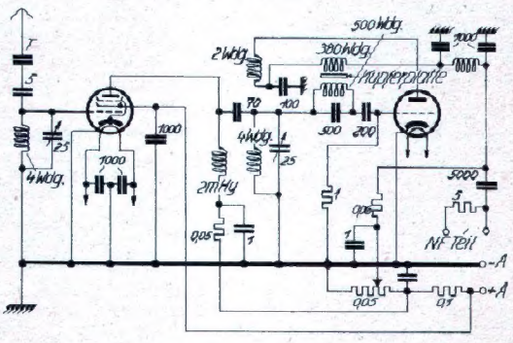


Abb. 2. Schaltung eines UKW-Empfängers mit Vorröhre und Pendelrückkopplung. Die Spulen für die Pendelfrequenz ſind aus 0,1 mm ſtarkem Draht (2 × Seide) auf einen Kern von 20 mm Durchmeſſer gewickelt und gegenſeitig verſchiebbar angeordnet.

Die Empfindlichkeit und damit die Reichweite des Rückkopplungsaudions iſt natürlich beſchränkt, ſie reicht nicht immer aus, um einen lauten Empfang zu erzielen. Man muß alſo auf eine Steigerung der Empfindlichkeit bedacht ſein, was am erfolgreichſten durch die Einführung der

Pendelrückkopplung

erfolgt. Allerdings darf man an einen Pendelrückkopplungsempfänger nicht die hohen Güte-Anforderungen ſtellen, wie an ein Gerät ohne Pendelrückkopplung, da die letztere durch ihr Rauſchen immer eine gewiſſe Beeinträchtigung der Wiedergabe mit ſich bringt. Verläßt man das einfache Rückkopplungsaudion zugunſten eines komplizierteren Empfängers, ſo wird man auch einen weiteren Nachteil zu beſeitigen verſuchen, nämlich den verhältnismäßig großen Einfluß der Antenne auf die Abſtimmung; das geſchieht durch die Benutzung einer Vorröhre, alſo einer abgeſtimmten HF.-Stufe. Sie bringt zwar theoretiſch keine Verſtärkung, praktiſch aber zum mindeſten keine Schwächung des Empfangs. Ein beſonders großer Vorzug dieſer Anordnung liegt jedoch darin, daß man durch die Antenne überhaupt nicht mehr in der Abſtimmung beeinflußt wird. Die Pendel-Rückkopplung kann außer Betrieb geſetzt werden, wenn man eine Kupferplatte zwiſchen die die Pendelfrequenz erzeugenden Spulen ſchiebt.

In Abb. 2 wird die Pendelfrequenz von der Audionröhre ſelbſt erzeugt. Wendet man hierfür eine eigene Röhre an, ſo erhält man ſtabilere Verhältniſſe und ein geringeres Rauſchen (das Rauſchen tritt — nebenbei bemerkt — nur auf, ſolange man nicht genau auf die Trägerwelle abgeſtimmt hat). Abb. 3 zeigt eine ſolche Anordnung mit ihren Daten.

Und wie iſt es mit der

UKW.-Reflexſchaltung?

Sie iſt techniſch intereſſant, doch wollen wir ihr hier — wenigſtens für die Praxis des Baſtlers — nicht das Wort reden. Die Verhältniſſe auf dem 7 m-Band ſind an ſich nicht ſo einfach, daß man nun ſofort von den kompliziertеſten Empfangsprinzipien Gebrauch machen ſollte, zumal hier beſondere Schwierigkeiten entſtehen, um bei der Rückführung der Energie die Hochfrequenz und die

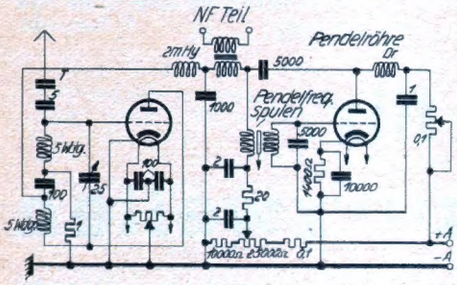


Abb. 3. UKW-Empfangsſchaltung mit beſonderer Pendelfrequenzröhre. Die Pendelfrequenzſpulen haben gleiche Windungen wie in Abb. 2.

Niederfrequenz ſauber voneinander zu trennen. Die Induſtrie erreicht dieſe Trennung z. B. dadurch, daß ſie ein Kupferrohr verwendet, in dem eine Leitung iſoliert untergebracht iſt; in dem Kupferrohr fließt die Hochfrequenz, in der Innenleitung die Niederfrequenz, und zwar wird die Leitung für die Niederfrequenz durch das hochfrequenzführende Kupferrohr ſogar abgeſchirmt. Abb. 4 bringt eine ſolche Schaltung deshalb lediglich des techniſchen Intereſſes halber.

Über den

Netzbetrieb

der UKW.-Empfänger und -Vorſatzgeräte iſt zu ſagen, daß dieſer bei Beachtung einiger Vorſichtsmaßregeln keine Schwierigkeiten macht. Man muß auch bei indirekt beheizten Röhren mit Hilfe eines Entbrummers den künſtlichen Faden-Mittelpunkt nachbilden und dieſen mit der Kathode verbinden; für die Hochfrequenz iſt eine Verblockung mit zwei Kondenſatoren von je 1000 cm erforderlich. Die Kondenſatoren müſſen allerdings in unmittelbarer Nähe der Faſſungsbuchſen angeordnet werden; lange Leitungen ſind hier unbedingt zu vermeiden.

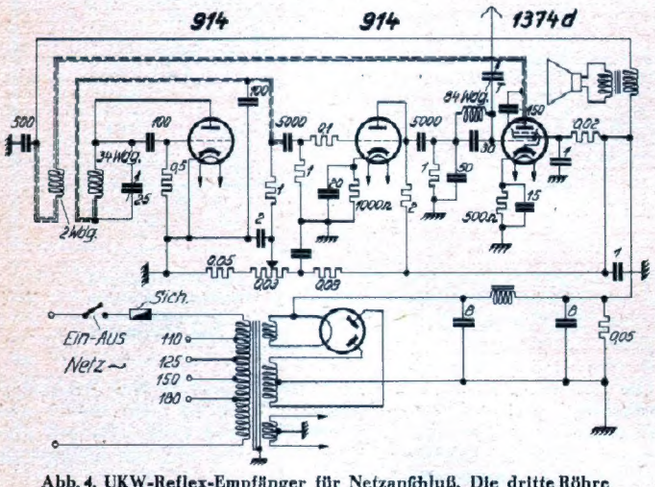


Abb. 4. UKW-Reflex-Empfänger für Netzanſchluß. Die dritte Röhre iſt die Reflexröhre.

Die Niederfrequenzverſtärkung ſollte beim UKW.-Tonempfang möglichſt kräftig ſein, da es nicht einfach iſt, die Empfindlichkeit zu ſteigern; vor allem, wenn man die güteverſchlechternde Pendel-Rückkopplung vermeiden will, iſt es ſehr ratſam, mit einer großen Niederfrequenzverſtärkung zu arbeiten. Dem Audion ſollten deshalb ſtets zwei NF.-Stufen folgen, die beide mit Fünfpol-Röhren beſtückt ſein ſollten. Noch günſtiger und vor allem im Intereſſe guter Wiedergabe mehr zu empfehlen iſt allerdings ein dreiſtufiger Widerſtandsverſtärker, deſſen letzte Röhre eine RE 604 bzw. LK 460 iſt; doch ſei nicht vergeſſen, hinzuzufügen, daß ein ſolcher Verſtärker nicht einfach zu bauen iſt und an das Können des Baſtlers größere Anſprüche ſtellt, als ein zweiſtufiger Verſtärker.

E. Schwandt.

Bei dieſer Gelegenheit erinnern wir an die EF-Baumappe Nr. 103 (Preis RM. 1,60), die eine bewährte Schaltung zum Selbſtbau eines Ultrakurzwellen-Empfängers ausführlich beſchreibt.

Zum FUNKSCHAU-Volkssuper

Ein ZF-

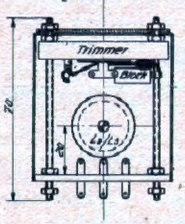
Eine billige Ausführung mit Luftſpulen

Der FUNKSCHAU-V.S. konnte ſich einen ausnehmend großen Intereſſentenkreis erwerben. Es iſt daher nicht verwunderlich, wenn ſich eine nennenswerte Zahl von offenbar erfahreneren Baſtlern fand, die auf dem Wunſch nach einem billigen und guten Selbſtbau-Filter für unſer Gerät beſtehen blieb. Die Aufgabe, die dem Verfaſſer damit geſtellt wurde, konnte unter Verwendung moderner Materialien in jeder Beziehung zufriedenſtellend gelöſt werden.

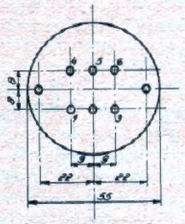
Der elektriſche Aufbau des Filters.

Das Zwiſchenfrequenzfilter des Superhets iſt bekanntlich ein induktiv gekoppeltes, zweikreiſiges Bandfilter, das auf 1600 kHz abgeſtimmt wird. Es gilt, beide Kreiſe verluſtarm auszuführen, den zweiten davon mit einer Rückkopplungswicklung auszuſtatten; die Kreiſe müſſen nachſtellbar ſein, jedoch nicht zu leicht verſtimmbar.

Aus dieſen Forderungen ergibt ſich zunächſt, daß wir verluſtarme Spulen verwenden müſſen. Bei der hohen Grundfrequenz



Skizze für die Montage der Filtereinzelteile. Die Abſchirmung iſt aufgeſchnitten.



Bohrplan für die Trolitul-Sockelplatte.

Die Anordnung der Trolitulſcheiben und die Maße des Spulenkörpers für die beiden Spulen.

des Filters iſt nun ein Güteunterſchied zwiſchen guten Luftſpulen und guten Eiſenſpulen nicht mehr feſtzuſtellen, wenn man nur dafür ſorgt, daß die Luftſpulen nicht ganz ſo eng abgeſchirmt werden, wie beiſpielsweiſe die auf E-Kerne gewickelten Ferrocart-Spulen, die der Original-Ausführung des Gerätes zugrundelagen. Wir ziehen daher für den Selbſtbau Luftſpulen vor, denn ſie ſind billiger herzuſtellen und einfacher zu montieren als Eiſenſpulen; wir müſſen uns allerdings durch Verwendung von Trolitul-Körpern und guter Hochfrequenz-Litze Mühe geben, die Spulen auch wirklich verluſtarm auszuführen.

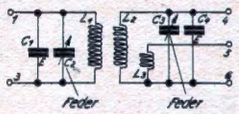
Aus der Forderung nach hohen Reſonanzwiderſtänden, die mit der nach geringen Verluſten eng verknüpft iſt, folgt ferner die Notwendigkeit, möglichſt kleine Abſtimmkapazitäten zu verwenden und auch dieſe in einer möglichſt verluſtarmen Form darzuſtellen. Hier ſtoßen wir natürlich raſch auf eine untere Grenze in dem Augenblick, wo die Kapazitäten des Kreiſes in die Größenordnung der Verdrahtungs- und Röhrenkapazitäten kommen, wodurch dieſe in erheblichem Maße Einfluß auf die Abſtimmung bekommen und die Frequenzkonſtanz und genaue Übereinſtimmung der beiden Kreiſe in Frage ſtellen. Die untere, praktiſch brauchbare Grenze für die Abſtimmkapazitäten liegt daher etwa bei 100 cm, wobei die verſtreuten Kapazitäten nur etwa $^1/_5$ der eingebauten ausmachen. Praktiſch dargeſtellt werden dieſe Kapazitäten durch die beiden Feſtblocks C_1 und C_4, denen zur genauen Einſtellung noch die Trimmer C_2 und C_3 parallelgeſchaltet ſind. Bei C_1 und C_4 wurde ein zur Leipziger Frühjahrsmeſſe neu erſchienener induktionsfreier Glimmerblock von geringſten Verluſten und hoher Konſtanz eingeſetzt, während die Trimmer auf Frequenta aufgebaut ſind und ebenfalls hochwertigen Glimmer als Dielektrikum beſitzen.

Die ſchwache induktive Kopplung, die zwiſchen den beiden Kreiſen eingeführt werden muß, erreichen wir, indem wir die bei-

Werkphoto: Heſcho

Faſſungen und Sockel aus Calit für Empfängerröhren.

Filter zum Selbſtbau



Die Schaltung des ZF.-Filters.

Bezeichnung	Größe bzw. Draht	Windungszahl	Bemerkungen
C_1, C_4	50 cm	—	—
C_2, C_3	Trimmer: 2×80 cm	—	—
L_1, L_2	HF.-Litze: 20×0,05	50	Auf Kern 20 mm Durchmeſſer
L_3	0,2 LSS	15	Über L_2 gewickelt. Ende von L_2 verbunden mit Anfang

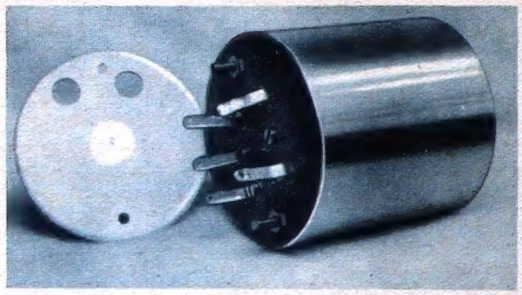
den Spulen ſenkrecht zueinander in einem Abſtand von ca. 28 mm befeſtigen. (Dieſes Maß iſt gerechnet von Spulenachſe zu Spulenmitte.) Die Abſchirmhaube aus Aluminium erhielt einen Durchmeſſer von 57 mm und eine Höhe von 61 mm, wodurch in Anbetracht der kleinen Spulendurchmeſſer die Abſchirmverluſte klein gehalten werden. Die Montageplatte mit den Anſchlüſſen des Filters wurde aus Trolitul ausgeführt.

Damit iſt immerhin einiges getan, um die Anforderungen, die an das einzige Selektionsmittel des kleinen Supers geſtellt werden müſſen, auch wirklich hinreichend zu erfüllen!

Die Konſtruktion.

Auf einer kreisrunden Trolitul-Scheibe von 55 mm Durchmeſſer und 3 mm Stärke ſind an der vom Original-Super her bekannten Stelle die fünf Anſchluß-Lötöfen des Filters feſtgeſchraubt. Dieſe Scheibe dient als Grundplatte für die ganze Konſtruktion und trägt daher auch über zwei kleine Aluminiumwinkel die beiden Spulen und über zwei Gewindeſpindeln von etwa 70 mm Länge den Doppeltrimmer.

Der Trimmer wird mittels zweier Muttern und Gegenmuttern ſo hoch montiert, als die Abſchirmhaube es eben erlaubt. Als ſolche verwenden wir eine ſchon ſeit langer Zeit im Handel befindliche Röhrenſockel-Abſchirmung, die wir ebenfalls einfach dadurch befeſtigen, daß wir ſie über die Spindeln ſchieben und mit zwei Muttern feſthalten; die in die Haube geſtanzten Befeſtigungslöcher ſtimmen zufällig mit denen des vorgeſehenen Doppeltrimmers überein. Damit die Trimmerſchrauben bedienbar ſind, müſſen allerdings zwei kleine Ausſparungen in die obere Öffnung der Haube gefeilt werden; ferner empfiehlt es ſich, noch eine Deckſcheibe aus Aluminiumblech anzufertigen, um die ganze Sache oben ſauber abzuſchließen. Dabei wäre es kein ſchlechter Gedanke, bei dieſer Deckſcheibe im Gegenſatz zur Muſterausführung auf die Bohrungen zu verzichten, die hier die Trimmerſchrauben zugänglich machen ſollten; iſt die Deckplatte dann aufgeſchraubt, ſo wären damit die Trimmerſchrauben vor leichtfertiger Verſtellung geſchützt.



Das fertige Filter eingeſetzt in die Abſchirmhaube. Nun bedarf es nur noch des Aufſchraubens des Deckels.

Die eigentlichen Kreisſpulen wurden als litzengewickelte Nutenſpulen mit Trolitulkörper von 20 mm Kerndurchmeſſer ausgeführt.

Nun ans Werk!

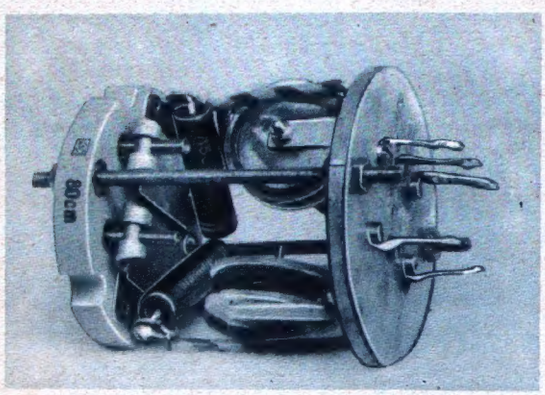
Nachdem der Aufbau des Filters bereits klar vor uns liegt, brauchen wir wohl nur noch ein wenig auf den handwerklichen Teil der Arbeit einzugehen, um zu einem ſauberen, richtig ausgeführten Stück zu kommen.

Viel Vorſicht und Übung gehört vor allem zur Bearbeitung unſeres äußerſt ſpröden Werkſtoffs Trolitul. Wir dürfen alſo beiſpielsweiſe die verſchiedenen Scheiben, die wir auszuſchneiden haben, nicht an einem Rande einſpannen, während wir am entgegengeſetzten ſägen: Die Platte wird zu ſtark beanſprucht, ein leichter Knack — und wir dürfen das angefangene Stück wegwerfen! Bohrungen dürfen nur mit Vorſicht angekörnt werden, beim Bohren ſelber darf man nur mäßig andrücken. Die Befeſtigungsſchrauben an manchen Stellen durch die beliebten Nieten zu erſetzen, erfordert wohl zumindeſt erſt einige Vorverſuche an einem Probeſtück.

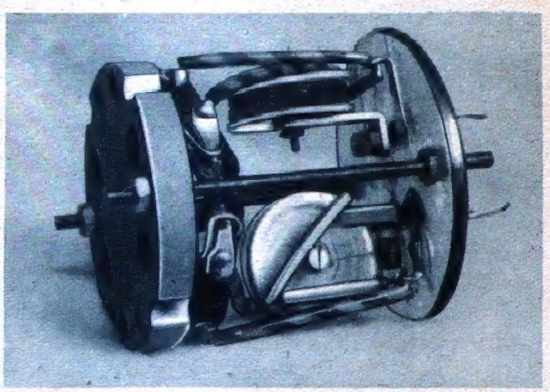
Die Spulenkörper ſetzen wir uns nach Skizze aus je vier Scheiben zuſammen; damit trotzdem der Körper ein Stück wird, preſſen wir die Scheiben unter Anwendung eines Löſemittels (Benzol!) zu einer Einheit zuſammen. Zur Durchführung des Wicklungsanfangs wird eine der Randſcheiben der Spulen unmittelbar über dem Kernumfang mit dem 1-mm-Bohrer durchbohrt, während das Wicklungsende durch eine Schlinge vor dem Abwickeln geſichert wird. Es empfiehlt ſich, alle Drahtenden genügend lang zu laſſen, damit man ſie unmittelbar, alſo ohne die Zwiſchenſchaltung von Verlängerungsdrähten, an ihre Anſchlußpunkte legen kann. Zum Verlöten der Litzen müſſen alle Adern gut blank geſchabt werden, ohne jedoch eine einzige dabei abzureißen [1]).

Der weitere Zuſammenbau des Filters dürfte aus der vorangegangenen Konſtruktionsbeſchreibung, aus den Photos und Skiz-

[1]) Ein neues Verfahren hiezu, das wir kürzlich ausprobierten und das ſehr vorteilhaft iſt, beſteht in Folgendem: Wir beſorgen uns in einer Farbenhandlung ſog. „Verdünnung", wie ſie zur Verdünnung von Nitrozelluloſe-Spritzlacken verwendet wird. In dieſe — übrigens ſehr feuergefährliche — Flüſſigkeit tauchen wir das abzuiſolierende Litzenende kurze Zeit, wiſchen ab, tauchen nochmals ein und wiſchen ab. Damit iſt die iſolierende Lackſchicht entfernt. (Die Schriftleitung.)



Wir blicken von links und von rechts in das ZF.-Filter hinein und ſehen ſo nicht nur die Anordnung der beiden Spulen ſehr genau, ſondern auch diejenige aller anderen Einzelteile. Im linken Bild links der Doppeltrimmer, deſſen Verbindung mit der Grundplatte durch zwei Gewindebolzen bewerkſtelligt wird.



Aufnahmen: Wacker

Stückliste

Name und Anſchrift der Herſtellerfirmen für die im Muſtergerät verwendeten Einzelteile teilt die Schriftleitung auf Anfrage gegen Rückporto mit. Beziehen Sie dieſe Einzelteile durch Ihren Radiohändler! Sie erhalten ſie hier zu Originalpreiſen.

2 Glimmerblocks 50 cm
1 Doppeltrimmer 2×80 cm
1 runder Abſchirmbecher (Sockelabſchirmung) 58×60 mm
1 Aluminium-Scheibe (Deckplatte), 53 mm Durchmeſſer
1 Trolitul-Scheibe, 55 mm Durchmeſſer, 3 mm ſtark
4 Trolitul-Scheiben, 20 mm Durchmeſſer, 2,5 mm ſtark
4 Trolitul-Scheiben, 25 mm Durchmeſſer, 1 mm ſtark
2 Aluminium-Winkel, ca. 8 u. 20 mm Schenkellänge, 5 mm breit
5 lange Lötöfen, ca. 16 mm lang für 2 mm Schraube
5 kurze Lötöfen, ca. 10 mm lang für 2 mm Schraube
2 Gewindeſpindeln 3×70 mm, dazu 8 Muttern
2 Zylinderkopf-Schrauben 2×10 mm
5 Zylinderkopf-Schrauben 2×5 mm
10 cm Schaltdraht
8 m HF.-Litze 20×0,05
1 m Cu-Draht 0,2 LSS

zen einwandfrei hervorgehen. Erinnert sei nur noch daran, daß die Trimmer zur Vermeidung von Handkapazität richtig gepolt werden müssen und daß die Spulenabstände und die beim Muster gewählte Art der Verdrahtung beibehalten werden müssen, soll das Filter hinsichtlich der Bandbreite richtig ausfallen.

Für viele Fälle reicht eine ungefähre ZF-Einstellung.

Sofern keine Pfeifftörungen auftreten, ist es nicht übermäßig kritisch, wie hoch die Zwischenfrequenz gewählt wird, wenn sie nur ungefähr zwischen 1550 und 1700 kHz liegt, damit der volle Bereich 150 bis 1500 kHz vom Empfänger aufgenommen werden kann. Man kann also das Gerät in Betrieb setzen, auch ohne eine genaue Kontrolle über die Höhe der Zwischenfrequenz und dreht zu diesem Zweck zunächst beide Hälften des Doppeltrimmers zu etwa zwei Drittel herein; dann gleicht man beide Kreise genau aufeinander ab, so, wie wir es schon einmal beim Ferrocart-Filter besprochen haben. Haben wir Glück, so können wir auf diese Weise eine Zwischenfrequenz erwischen, auf der der Super auf Anhieb störungsfrei arbeitet; treten jedoch Pfeifftörungen auf, so müssen wir auf einer anderen Einstellung weiterprobieren, oder wir stellen, was wohl das beste ist, das Filter genau auf den verlangten Wert von 1600 kHz ein.

Die exakte Einstellung auf 1600 kHz.

Dazu benötigen wir einen kleinen Hilfssender, der eine modulierte Hochfrequenz von 1600 kHz ausstrahlt. Der Hilfssender braucht aber durchaus kein Meßsender zu sein, den ja doch fast kein Bastler besitzt; eine einfache Rückkopplungsschaltung, vielleicht sogar ein normales Rückkopplungsaudion, das mit schlecht geglättetem Strom versorgt wird, so daß es im Schwingzustand netzton-modulierte Wellen ausstrahlt, genügt vollkommen; man vergesse aber nicht, sowohl dem „Sender" wie dem einzustellenden VS eine kleine Antenne zu geben, etwa 1 m lang.

Die einzige Schwierigkeit, die oft auftreten wird, ist die, daß unsere Empfänger höchstens bis 1500 kHz hinaufreichen, so daß wir also bei dem schwingenden Gerät die Frequenz 1600 kHz nicht so ohne weiteres einstellen können. Es ist aber nicht einmal nötig, daß der Hilfssender gerade seine Grundwelle bei 1600 kHz besitzt, es genügt vielmehr auch, wenn eine seiner Oberwellen dort liegt; die können wir nämlich genau so empfangen und einstellen wie die Grundwelle, sie erscheint lediglich schwächer. Praktisch wird man also so vorgehen, daß man den Hilfssender auf 800 kHz schwingen läßt; das ist eine Welle, die jeder Besitzer eines Fernempfängers leicht auffinden kann, denn sie liegt auf der Skala eines nach der heutigen Wellenverteilung geeichten Empfängers „zwischen Falkirk und Lemberg".

Zum Abgleich wird bei unserem Volkssuper jetzt der Oszillatorkreis kurzgeschlossen, dann müssen wir versuchen, den Hilfssender ohne einen Überlagerungsvorgang einfach durch Verstellen der Filterschrauben möglichst laut hereinzubekommen, wobei die Rückkopplung natürlich angezogen ist. So gelingt es auf einfache Weise, das Filter genau richtig auf 1600 kHz einzustellen. Hierauf wird der Kurzschluß des Oszillatorkreises aufgehoben und wir werden nun sehr wahrscheinlich an dem Empfang nichts mehr auszusetzen haben.

Die Befolgung aller Angaben vorausgesetzt, ist unser Empfänger mit Selbstbau-Filter empfangsmäßig in keiner Weise von den Originalgeräten zu unterscheiden. Dabei beträgt der Materialpreis für das Filter, gut gerechnet, etwa RM. 4.70; das bedeutet gegenüber dem ursprünglich vorgesehenen Stück eine Ersparnis von über 40%.

Wie wir erfahren, ist die Herstellung des neuen Filters nunmehr auch von der Industrie aufgegriffen worden, so daß das neue Super-Bauteil damit auch dem Bastler zugänglich ist, der sich dem nicht ganz einfachen Selbstbau und der genauen Anfangseinstellung nicht gewachsen fühlt. Bei der Industrie-Ausführung des besagten Filters empfiehlt sich übrigens genau so wie bei dem alten Ferrocart-Filter ein Korrekturversuch bei der Abstimmung des ersten Kreises.

Wilhelmy.

Bastel-Briefkasten

Höchste Qualität auch im Briefkastenverkehr setzt Ihre Unterstützung voraus:

1. Briefe zur Beantwortung durch uns nicht an bestimmte Personen, sondern einfach an die Schriftleitung adressieren!
2. Rückporto und 50 Pfg. Unkostenbeitrag beilegen!
3. Anfragen numerieren und kurz und klar fassen!
4. Gegebenenfalls Prinzipschema beilegen!

Alle Anfragen werden brieflich beantwortet, ein Teil davon hier abgedruckt. Ausarbeitung von Schaltungen, Drahtführungskizzen oder Berechnungen unmöglich.

Den Anker bei älteren Tonabnehmern neu zu lagern, meist sehr vorteilhaft. *(1200)*

Ich besitze einen Dreiröhren-Zweikreiser mit eingebautem Freischwinger-Lautsprecher. Dazu habe ich mir einen Tonabnehmer gekauft. Bei Schallplattenwiedergabe „scheppert" und „kreischt" aber die Dose, und dieses „Scheppern" überträgt sich natürlich auch auf den Lautsprecher, so daß die Übertragung sehr unschön wirkt. Lediglich bei Platten mit besonders ruhiger Melodie (z. B. „Das alte Spinnrad") klappt es.

Der Tonabnehmer hat RM. 18.50 gekostet. In der FUNKSCHAU, deren Leser ich bin, habe ich des öfteren gelesen, daß die elektrische Übertragung von Schallplatten so schön und rein sei. Woher kommt es nun, daß ich gerade das Gegenteil feststelle? Wie kann ich mir helfen? (Wenn man den Lautsprecher abschaltet, hört man übrigens aus der Dose ziemlich deutlich die Melodie.)

Antw.: Offenbar liegt der Fehler am Tonabnehmer selbst, d. h. wahrscheinlich schlägt der Anker, in dem die Nadel steckt, an einen der beiden Polschuhe an. Man kann dagegen Abhilfe treffen durch Nachstellen von Schrauben bzw. überhaupt durch Neulagerung des Ankers. Wir wissen nicht, welche der beiden Möglichkeiten nun in Ihrem Fall am besten ist, nachdem wir die innere Konstruktion der Dose nicht kennen. Wenn Sie selbst Bastler sind, so können Sie sich aber ohne weiteres an die Behebung des Fehlers herantrauen, wenn Sie nur beachten, daß der schwingende Anker, der vermutlich durch Gummipuffer zwischen den Polschuhen gehalten wird, bei Schwingungen nicht an diese anschlagen darf. Vielleicht müssen Sie neue Gummipuffer einsetzen, weil die alten spröde geworden sind, und wahrscheinlich werden Sie Feilspäne vorfinden, die natürlich entfernt werden müssen. Selbstverständlich kann aber, wenn Sie sich auf eine Behebung des Fehlers selbst nicht einlassen wollen, jedes Fachgeschäft den Tonabnehmer reparieren.

Den Erregerstrom für den Dynamischen kann auch der FUNKSCHAU-Volkssuper mit stärkerem Netzteil liefern. *(1196)*

Da ich nunmehr Wechselstrom bekommen habe, kann ich meinen 2-Kreis-Dreier für Gleichstrom nicht mehr verwenden. Ein Umbau meines Gerätes kommt nach meinen Berechnungen auf ca. 80.— RM., so daß ich dem Gedanken näher trat, den Volkssuper zu bauen. Ich habe aber einen Dynamischen Lautsprecher mit Fremderregung, (Stromverbrauch ca. 35 Milliampere). Da ich nun selbstverständlich denselben weiter verwenden will (übrigens Deckeneckschallwand), aber an der Originalschaltung des Gerätes keine Änderung vornehmen möchte, ersuche ich Sie, mir mitzuteilen, ob ich den Erregerstrom nicht durch Bau eines gesonderten und zwar eines Selengleichrichters, so wie er in letzter Zeit in Bastel-Allstrom-Geräten verwendet wird, gewinnen kann.

Antw.: Sie können natürlich mit Hilfe eines eigenen Gleichrichters für die Erregung des Dynamischen den Erregerstrom aus dem vorhandenen Wechselstromnetz nehmen. Nachdem Sie aber wesentlich billiger fahren, wenn Sie einfach den Netzteil unseres Supers etwas kräftiger dimensionieren, raten wir Ihnen dazu. Die Belastbarkeit des Netzanschlußteiles muß im vorliegenden Fall, nachdem der Lautsprecher 35 mA Erregerstrom benötigt, mindestens 65 mA betragen. Nachdem auch mit einem höher belastbaren Netzteil der FUNKSCHAU-VS. erfahrungsgemäß ebenso einwandfrei arbeitet wie mit dem vorgesehenen, können Sie also den empfohlenen Schritt unbedenklich wagen. Nur bitten wir Sie zu beachten, daß es unter Umständen nötig sein wird, wegen der größeren Abmessungen des neuen Netztrafos die Abmessungen des Chassis, insbesondere was die Länge betrifft, etwas größer zu wählen. Legen Sie daher das Chassis erst fest, wenn Sie die Teile gekauft haben. Alle näheren Einzelheiten lesen Sie übrigens in dem Artikel „Zum FUNKSCHAU-Volkssuper, das wollen unsere Leser wissen" in Nr. 51, FUNKSCHAU 1934.

Zum „München" in Nr. 16 der FUNKSCHAU 1935

Um keinerlei Mißverständnisse aufkommen zu lassen, stellen wir ausdrücklich fest, daß das in obengenanntem Funkschauheft beschriebene einfache Gleichstromgerät „München" eine eigene, selbständige Arbeit für die Leser der FUNKSCHAU darstellt. Das Gerät entspricht daher in keiner Weise, infolge seines minimalen Aufwandes auch nicht in der Leistung, den auf dem Markt befindlichen bekannten Industriegeräten „Type München", „München 33" oder „München K 34".

Für den Bau eines UKW-Empfängers benutzt der Bastler, der sicher bauen will, nur

EF-Baumappe 103

Sie beschreibt in der bekannt ausführlichen und verständlichen Form den Selbstbau eines 3-Röhren-UKW-Empfängers für Lautsprecherempfang.

Zu beziehen vom Verlag, München 2, BS 309. Preis RM. 1.60.

Heliogen-Ginor

Transformatoren Drosseln

Preiswert Zuverlässig

Druckschriften bereitwilligst durch Heliogen Bad Blankenburg (Thüringer Wald)

Allei Fer-Frequenta-Spule

DIE EISENSPULE DES BASTLERS

Höchste Trennschärfe durch SIRUFER-KERN, keramisch isoliert

Allei-Teile für „Ein ZF-Filter zum Selbstbau (VS 81)"

Sämtliche Einzelteile „VS 81" für Selbstbau . . . . . RM. 5.60

ZF-Filter „VS 81" einbaufertig eingestellt . . . . . RM. 7.—

A. Lindner, Werkstätten für Feinmechanik MACHERN-Bez. Leipzig

Das ist nur,

der neue AKE-Koffer-, Auto- u. Reise-Empfänger

Ein 3-Röhren-Batterie-Gerät mit den neuen 2-Volt-Röhren **zum Selbstbau!**

Ein Gerät, wie der Bastler es für den Sommer braucht. — Bauen Sie dieses einfache, aber trennscharfe und lautstarke Gerät und

nehmen Sie es mit auf Ihren Wanderfahrten, Ihren Reisen, Ihren Autotouren!

Machen Sie Ihre Picknicks mit Musik, der AKE-Koffer-Empfänger liefert Sie Ihnen überall. — Lassen Sie sich die vollständige Baumappe mit Bauplan zum Preise von M. 1.- (Bd. 3) kommen. Es lohnt sich!

Dipl.-Ing. A. Cl. Hofmann & Co. Berlin-Lichterfelde I

Verantwortlich für die Schriftleitung: Dipl.-Ing. K. E. Wacker; für den Anzeigenteil: Paul Walde. Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer G.m.b.H., sämtliche München. Verlag: Bayerische Radio-Zeitung G.m.b.H. München, Karlstraße 21. Fernruf München Nr. 53621. Postscheck-Konto 5758. - Zu beziehen im Postabonnement oder direkt vom Verlag. - Preis 15 Pf., monatlich 60 Pf. (einschließlich 3 Pf. Postzeitungs-Gebühr) zuzüglich 6 Pf. Zustellgebühr. DA 1. Vj. 17 550 o. W. - Zur Zeit ist Preisliste Nr. 1 gültig. - Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Bilder keine Haftung.